



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1266122** **A1**

(5D) 4 С 04 В 35/20

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3857002/29-33

(22) 04.01.85

(46) 30.11.87.Бюл. № 44

(71) Восточный научно-иссле-
дательский и проектный институт огне-
упорной промышленности

(72) Ю.И.Савченко, В.А.Перепелицын,
И.А.Степанова, П.П.Павлов, С.Н.Та-
батчикова и В.М.Бежаев

(53) 666.97 (088.8)

(56) Огнеупорные изделия, материалы
и сырье, Справочник. - М.: 1977,
с. 87.

Заявка ФРГ № 2308171,
кл. С 04 В 35/68, 1975.

(54)(57) МАГНЕЗИАЛЬНО-СИЛИКАТНЫЙ ОГ-
НЕУПОР, включающий форстерит и алю-
момагниеую шпинель, о т л и ч а ю-
щ и й с я тем, что, с целью повыше-
ния устойчивости огнеупора к щелоч-
но-силикатным расплавам и снижения
газопроницаемости при сохранении вы-
сокой огнеупорности, он дополнитель-
но содержит периклаз и монтичеллит
при следующем соотношении компонен-
тов, мас.% доли:

Форстерит	51 - 73
Алюмомагниеая шпинель	21 - 30
Периклаз	5 - 15
Монтичеллит	1 - 4

(19) **SU** (11) **1266122** **A1**

Изобретение относится к огнеупорной промышленности и может быть использовано для производства износостойчивых магнезиально-силикатных изделий и огнеупорных масс, применяемых в футеровках нагревательных и плавильных печей.

Целью предлагаемого технического решения является повышение устойчивости огнеупора к щелочно-силикатным расплавам и снижение газопроницаемости при сохранении высокой огнеупорности.

Сущность технического решения заключается в фазовом легировании и регулировании пористой текстуры и кристаллической структуры огнеупора путём увеличения содержания химически инертного компонента - шпинели в сочетании с высокоогнеупорным минералом-периклазом и известково-магнезиальным силикатом-монтichelлитом.

Повышение устойчивости заявляемого огнеупора к щелочно-силикатным расплавам достигается благодаря наличию плотного химически инертного огнеупора периклазофорстеритошпинельного кристаллического сростка с высоким содержанием шпинели $MgAl_2O_4$ и мелкими размерами порицаемых пор.

Тонкопористая текстура также обеспечивает снижение газопроницаемости и скорости инфильтрационно-коррозионных процессов на контакте с расплавами.

Имеющийся в составе огнеупора наименее тугоплавкий минерал-монтichelлит $Ca \cdot MgSiO_4$ (температура плавления $1498^\circ C$) выполняет двойную функциональную роль: предотвращает укрупнение пор (коалесценцию) и уменьшает скорость коррозии высокоогнеупорных минералов.

Сохранение огнеупорности и других термических свойств предлагаемого огнеупора обеспечивается повышенным содержанием шпинели $MgAl_2O_4$ (температура плавления $2135^\circ C$) в сочетании с периклазом MgO (температура плавления $2800^\circ C$) и форстеритом Mg_2SiO_4 (температура плавления $1890^\circ C$). Отрицательное влияние монтichelлита на огнеупорность предлагаемого огнеупора полностью нейтрализуется наличием в нем периклаза и шпинели.

При содержании шпинели и периклаза менее заявляемых пределов, а монтichelлита и форстерита более соответ-

ственно 4,0 и 73,0 мас.% долей, существенно снижается огнеупорность, повышается газопроницаемость и скорость коррозии в щелочно-силикатном расплаве. Причиной ухудшения физико-химических свойств является повышенное содержание оксида кальция, обуславливающее увеличение реакционной способности и канальной пористости огнеупора.

Если массовая доля монтichelлита менее 1,0%, то формирование плотной структуры не достигается, огнеупор имеет повышенную пористость, газопроницаемость и скорость коррозии в расплавах. Увеличение массовой доли шпинели и периклаза сверх заявляемых пределов не приводит к заметному ухудшению структуры и свойств огнеупора, однако значительно усложняет его технологию и повышает себестоимость.

Предлагаемые пределы содержания форстерита, являющегося минеральной основой огнеупора, определяются оптимальными суммарными количествами шпинели, периклаза и монтichelлита.

В качестве сырьевых компонентов использовали спеченный периклаз (MgO), полученный из химически чистого гидрокарбоната магния путем прокаливания при $1400^\circ C$, периклазовый порошок с содержанием CaO от 6,0 до 10,7 мас.% долей, синтезированную шпинель $MgAl_2O_4$, спеченный форстерит, природный оливин (дунит), прокаленный при $1500^\circ C$ и плавильный форстеритошпинельный материал, содержащий 15,5-47,3 мас.% долей, шпинели $MgAl_2O_4$.

Составы сырьевых смесей приведены в табл.1, минеральный состав магнезиально-силикатных огнеупоров приведен в табл.2 (см.стр. 7-8).

Изготовление всех образцов огнеупоров осуществляли следующим образом.

Из предварительно синтезированных исходных материалов в заданных соотношениях приготавливали полидисперсные смеси порошков, которые увлажняли водным раствором С.Д.Б. плотностью $1,24 \text{ г/см}^3$ до влажности 3,0% и смешивали в течение 5 мин. Из готовых масс прессовали образцы под давлением 150 МПа. Обжиг осуществляли при $1600^\circ C$ в течение 4 ч.

У всех полученных образцов изделий определяли открытую пористость (по ГОСТ 2409-80), огнеупорность (по ГОСТ 4069-80), газопроницаемость (по ГОСТ 11573-80) и средний размер канальных пор (методом ртутной порометрии).

Состав	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O
A	75,8	0,2	0,1	8,9	0,2	13,8	1,0
B	80,0	-	-	8,0	-	12,0	-
B	68,0	-	-	14,0	-	18,0	-

В качестве состава А применяли промышленное тарное стекло. Составы Б и В соответствовали синтетическим стеклам.

Минеральный состав образцов определяли микроскопическими и петрохимическими методами.

Свойства полученных образцов приведены в табл. 3 (см. стр. 9).

Как видно из данных табл. 3, предлагаемый огнеупор существенно превосходит сравниваемый по устойчивости к щелочно-силикатным расплавам и газопроницаемости (в среднем в 1,5 - 3 раза). Различия в свойствах огнеупора определяются спецификой их минерального состава.

Устойчивость к щелочно-силикатным расплавам оценивали путем измерения объема образцов до и после испытания в стационарных условиях при 1500°C в течение 3 ч. Были использованы щелочно-силикатные расплавы трех составов, мас.% доли:

Использование предлагаемого огнеупора позволяет значительно повысить изнosoустойчивость футеровок плавильных и нагревательных печей, упростить технологию производства магнезиально-силикатных изделий, снизить их себестоимость и расширить ассортимент. Для изготовления заявляемого огнеупора можно применять различные природные и техногенные материалы, в том числе плавленые огнеупорные форстеритошпинельные шлаки и другие продукты ферросплавного производства, что служит созданию безотходных технологических процессов и охране окружающей среды.

Т а б л и ц а 1

Компоненты сырьевых смесей	№№ примеров выполнения (№№ образцов)					
	Предлагаемый огнеупор					Известный состав
	1	2	3	4	5	6
Спеченный периклаз (MgO)	-	-	-	-	-	- 10,0
Периклазовый порошок, содержащий CaO, мас.% доли						
6,0	-	-	-	-	-	-
7,2	-	-	-	-	6,0	6,0 -
9,0	-	-	12,5	12,5	-	- -
9,6	19,0	19,0	-	-	-	- -
10,7	-	-	-	-	-	- -
Плавленный форстеритошпинельный материал, содержащий шпинель MgAl ₂ O ₄ мас.% доли						

Продолжение табл. 1

Компоненты сырьевых смесей	№№ примеров выполнения (№№ образцов)					
	Предлагаемый огнеупор					Известный состав
	1	2	3	4	5	6
15,5	-	-	-	-	-	-
22,3	-	-	-	-	-	94,0
30,0	-	-	-	87,5	-	-
37,0	-	81,0	-	-	-	-
47,3	-	-	-	-	-	-
Шпинель $MgAl_2O_4$	30,0	-	25,0	-	21,0	10,0
Спеченный форстерит Mg_2SiO_4	51,0	-	62,5	-	73,0	-
Оливин (дунит)	-	-	-	-	-	80,0

Т а б л и ц а 2

Минералы (название и химическая формула), мас.% доли	№№ примеров выполнения (№№ образцов)			
	Предлагаемый состав			Известный состав
	1,2	3,4	5,6	
Форстерит Mg_2SiO_4	51,0	62,5	73,0	90,0
Шпинель $MgAl_2O_4$	30,0	25,0	21,0	10,0
Периклаз MgO	15,0	10,0	5,0	-
Монтичеллит $CaMgSiO_4$	4,0	2,5	1,0	-

Т а б л и ц а 3

Свойства	№№ примеров выполнения (№№ образцов)						
	Предлагаемый огнеупор						Известный состав
	1	2	3	4	5	6	
Уменьшение объема образца после испытания в щелочно-силикатном расплаве, состава, %							
А	2,9	2,1	4,8	4,6	5,3	4,9	7,8
Б	3,5	3,2	5,1	5,0	5,6	5,4	9,3
В	3,8	3,3	5,8	5,3	5,9	5,5	10,4
Газопроницаемость, мкм ²	0,61	0,57	0,54	0,51	0,43	0,39	1,60
Открытая пористость, %	16,5	16,1	18,3	17,8	18,8	18,5	18,2
Средний размер канальных пор, мкм	10-14	9-12	12-15	10-13	10-12	8-10	30-32
Огнеупорность, °С	1730 >	1730	1740	1740	1750 >	1750	1740

Редактор М.Панфиловская

Составитель Л.Булгакова

Техред М.Моргентал

Корректор И.Муска

Заказ 5912

Тираж 588

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г.Ужгород, ул.Проектная, 4

DERWENT-ACC-NO: 1988-166362**DERWENT-WEEK:** 199024*COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD***TITLE:** Magnesium silicate refractory contains forsterite, alumino-magnesium spinel, and additional periclase and monticellite, to improve properties**INVENTOR:** PEREPELITS V A; SAVCHENKO Y U I ; STEPANOVA I A**PATENT-ASSIGNEE:** SAVCENKO J[SAVCI] , VOST RES ASSOC
[VOSTR] , WEST REFRACTORIES[WREFR]**PRIORITY-DATA:** 1985SU-3857002 (January 4, 1985)**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
SU 1266122 A	November 30, 1987	RU
CS 8609619 A	September 12, 1989	CS
DD 274746 A	January 3, 1990	DE

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
SU 1266122A	N/A	1985SU-3857002	January 4, 1985

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPS	C04B35/20 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: SU 1266122 A

BASIC-ABSTRACT:

Addn. of periclase (I) and monticellite (II) to the mixt. for the prepn. of magnesian silicate refractory improves its properties. The mixt. contains (in wt.%): forsterite 51-73, aluminomagnesian spinel 21-30, (I) 5-15 and (II) 1-4 and is fired for 4 hours at 1600 deg.

The material is used for furnace linings.

ADVANTAGE - Increased resistance to alkaline silicate melts and lower gas permeability.

Bul.44/30.11.87

TITLE-TERMS: MAGNESIUM SILICATE REFRACTORY CONTAIN
FORSTERITE ALUMINO SPINEL ADD PERICLASE
MONTICELLITE IMPROVE PROPERTIES

DERWENT-CLASS: J09 L02

CPI-CODES: J09-B01; L02-E05;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 1988-074438